

基于 JMS 的制造型企业 ERP - MES 集成方法实现

蓝 萌, 徐汀荣, 黄 斐

(苏州大学 计算机科学与技术学院, 江苏 苏州 215006)

摘 要:在企业的信息系统中,上层管理系统(ERP)和下层执行系统(MES)间存在着诸如运行平台、数据库系统的差异,如何整合这些系统使得它们之间能互相通信和实现数据交换成为现代企业面临的一大难题;XML 语言是一种可扩展的标记语言,很适合作为信息传递的载体。JMS 是 SUN 公司开发的面向消息中间件的应用程序接口,而 XML 和 JMS 的结合能很好解决以上问题。在对 ERP 系统和 MES 系统的集成研究中,利用 JMS 和 XML 完成了系统间的数据交换,成功实现了系统间的无缝集成,提高了企业在生产制造过程中的自动化和信息化程度。

关键词:ERP;制造执行系统;JMS;XML;数据交换

中图分类号:TP391

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2009)06-0246-04

Implementation of an Integrated Method Between ERP and MES of Manufacture Enterprise Based on JMS

LAN Meng, XU Ting-rong, HUANG Fei

(School of Computer Science and Technology, Soochow University, Suzhou 215006, China)

Abstract: In the information system of enterprise, there are many differences between ERP and MES, for instance, run platform, database system. How to make these system work together become a big problem which modern enterprise must to face. XML is an extensible markup language, which is suitable for using as a message carrier. Java message service is a message-oriented middleware API designed by SUN. The combination of XML and JMS can solve this problem well. In the research of integration between ERP and MES, achieve to data exchange successfully between different system by XML and JMS.

Key words: ERP; MES; JMS; XML; data exchange

0 引 言

由于企业信息化发展的需要,企业的各个部门都建立了自己的管理信息系统,但又由于种种原因这些系统技术和硬件上的差异,使得它们之间无法进行数据和信息的共享,成为一个个“信息孤岛”,这大大阻碍了企业信息化的进程。如何消除这些差异,使得企业内的各个系统,包括平行的和上下层的系统间能够进行信息的交换和数据的共享,进而集成为一个运行有效的大系统成为目前这一领域研究的热门课题^[1~5]。

笔者在对 JMS 和 XML 技术的研究学习中,提出了一种把 JMS 和 XML 结合起来进行系统集成的方法,并成功地在 ERP 与 MES 系统间进行了实践。

1 XML 简介

XML(可扩展标记语言),其中的 X 可以理解为数学中的未知数 X,即该语言是可以由用户自定义的,用户可以根据自己的需要定义符合自身需求的数据描述方式,但是描述的方式必须符合 XML 标准,它不是基于二进制文件的,而只是用于描述数据,且能用通用编辑器来读取的文本。

与 HTML(超文本标记语言)相比,用户使用 HTML 时,必须严格使用由开发商定义好的一系列标准标记符号来描述数据,才能正确显示出信息。由此可见,XML 语言具有很大的灵活性和可扩展性,其功能也更强大,实际上,XML 语言相当于把 HTML 语言中由开发商定义好的标准这部分交给用户自行定义,即要在 XML 语言中加入 DTD(文档类型定义),用于为 XML 文档提供约束,以使文档数据更具完整性和可读性,并能由通用的解析器来解析 XML 文档^[6,7]。

由于 XML 语言的灵活性和可扩展性,使得 XML 可以用于 Web 中的信息传递,如电子商务中的金融信

收稿日期:2008-10-20;修回日期:2008-12-30

基金项目:苏州市科技计划项目基金(110126)

作者简介:蓝 萌(1983-),男,广西柳州人,硕士研究生,研究方向为智能信息系统和系统集成;徐汀荣,副教授,硕士生导师,研究方向为智能信息系统和计算机应用;黄 斐,副教授,硕士生导师,研究方向为管理信息系统和计算机应用。

息的传递,用于企业信息系统之间的集成及数据共享,作为应用程序中的配置文件,存储参数信息等^[8]。使用 XML 的好处:1)方便搜索:使用 XML,应用程序可以用一种标准的方式在不同的数据库搜索数据;2)本地的计算和处理:数据发送给用户后,客户可用脚本或其他编程语言处理数据,而不需把数据发回服务器,提高了 Web 应用的效率;3)数据的多样显示:通过 XSL(可扩展样式表语言)可以以不同的方式显示 XML 文档所描述的数据,并可使用 XSLT(可扩展样式表转换语言)把 XML 文档转换为其他类型的标记语言或者文件格式,如 PDF 格式;4)粒状的更新:使用 XML 存储和描述数据时,当数据的一部分发生变化时,不需要重发整个结构化的数据,用户不需要刷新整个页面就可以把更新的部分显示出来。

2 JMS 简介

JMS(Java Messaging Service)是 Java 平台上有关面向消息中间件的技术规范,它提供创建、发送、接收、读取消息的服务。由 SUN 公司和它的合作伙伴设计的 JMS API 定义了一组公共的应用程序接口和相应语法,使得 Java 程序能够和其他消息组件进行通信。

JMS 是与厂商无关的应用程序接口,这点上类似于 JDBC,通过 JDBC 能访问不同的数据库系统;同样的,通过 JMS 也可以访问不同的收发系统,而且在收发信息时是异步方式的,即 JMS 客户机在发送消息时可以不用等待另一端客户端的响应,发送完毕后接着发送下一条信息。JMS 提供了三种消息传递方式:1) PTP(点对点)消息传输,这种方式按异步方式把消息传输到服务器队列中且接收者只能有一个,接收端采用事件侦听机制来异步获取消息;2) Pub/Sub(发布/订阅)消息传输,该方式把消息传输到服务器主题中,同样按异步方式传输,接收者可有多个;3) 请求/回答消息传递,这是 RPC 同步传输的经典模式,不过现在大多数消息代理不支持这种方式。

JMS 中发送的消息是一种类型对象,它主要包括消息头和消息体,其中消息头是一个标准的头字段集,它提供给接收者一些信息,如目的地、返回位置、消息类型和消息期限等;消息体则包含了消息发送者要传递的具体内容,这些内容格式可为字节流(ByteMessage)、名称/值映射(MapMessage)、Java 对象(ObjectMessage)、消息串(TextMessage 可以包括 XML

内容)^[9,10]。整个过程如图 1 所示。

3 利用 JMS 创建消息服务,传递 XML 数据

应用背景:苏州长城公司是一家生产硬盘零部件的公司,公司主要业务是生产 PCB 板,PCB 板生产的具体工艺流程如图 2 所示。

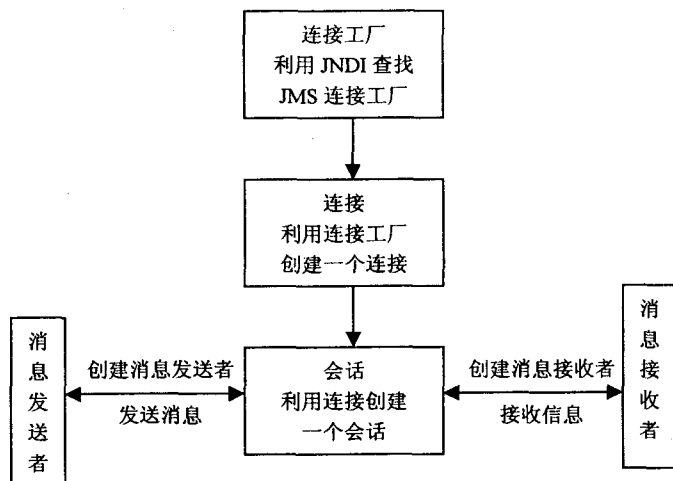


图 1 JMS 工作流程

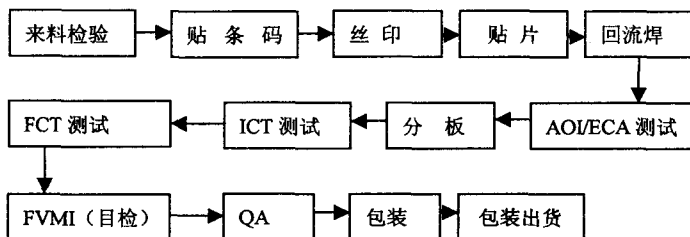


图 2 PCB 工艺流程图

公司的 ERP 系统从战略层面上对企业整个供应链进行控制和管理。最底层则采用以先进控制、操作灵活的过程控制技术(PCS),而在这中间的则是 MES(制造执行系统),负责协调高层系统和底层系统,使之高效而密切的配合来进行生产活动的管理。要使各个系统能紧密配合、灵活生产,必须打造一个畅通无阻的信息传输通道。JMS 的跨平台性使之完全能胜任这一要求。系统之间的关系如图 3 所示。

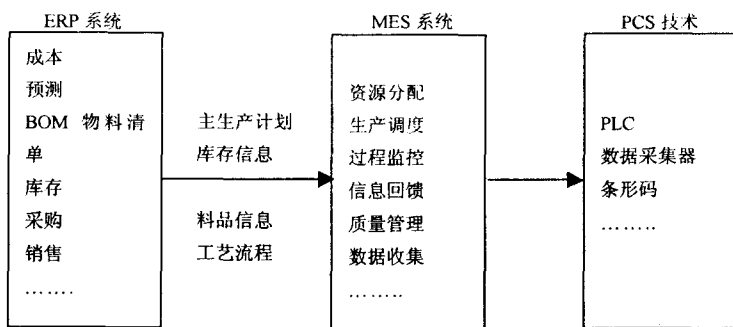


图 3 系统结构关系图

在整个过程中,主生产计划、库存信息、料品信息

和工艺流程等信息从 ERP 系统的数据库中取出,然后再通过 JMS 传输到 MES 系统的数据库,使得 MES 系统能根据 ERP 中制定的计划和实际情况安排生产并监控生产过程,同时来自 ERP 的信息发生变化时, MES 系统也必须实时地更新。实现了 ERP 和 MES 系统间数据的一致性,保证了计划和生产的统一。

文中以长城公司 ERP 系统与 MES 系统间点对点的消息传递料品信息为例,介绍如何在系统间应用 JMS 消息传递机制,实现企业内部系统之间消息层的无缝连接。

长城公司在 ERP 系统中采用了 Oracle 数据库,而 MES 则采用 MSSQL2000 数据库;传统的工作流程是: MES 系统在安排生产时,需要先从 ERP 系统数据库中获取需要料品的库存量及其他一些参数,ERP 系统会定时地把更新后的库存数据传输到 MES 系统。首先需要先把来自 ERP 系统数据库数据转换为 XML 格式以便传输,然后在 ERP 系统和 MES 系统两边分别创建 JMS 消息服务客户端,分别用于发送和接收,最后再把接收到的 XML 文件用 XSLT 转换为需要的格式保存到 MES 数据库中。以下为具体操作步骤。

3.1 从数据库中取出表数据并转换生成 XML 文档

从 ERP 数据库中取出需要的料品库存数据,并按需要的格式生成如下的 XML 文档:

Accessory.xml 文件:

```
<? xml version="1.0" ? >
<! DOCTYPE Accessory SYSTEM "Accessory.dtd" >
<Accessories>
<Accessory>
<Accessory_ID>01</Accessory_ID>
<Name>headplant</Name>
<Num>10005</Num>
<Date>09-01-2007</Date>
<Time>09:00:00</Time>
<Quantity>high</Quantity>
<Price>1.29</Price>
</Accessory>
</Accessories>
```

3.2 建立消息发送服务的步骤

1) 使用 JNDI 来查询和建立连接工厂: QueueConnectionFactory;

2) 使用 JNDI 来查询目的地,即服务提供者的地址(Web Service 所在服务器地址);

3) 使用队列连接工厂 QueueConnectionFactory 来建立和启动队列连接 QueueConnection;

4) 使用队列连接 QueueConnection 创建队列会话 QueueSession;

5) 使用 QueueSession 建立队列发送者 QueueSender;

6) 用要求的消息模式来创建消息;

7) 用 sender() 向主题发送一条或多条消息;

8) 关闭 Connection, 继而关闭 Session。

3.3 建立消息接收服务的步骤

1) 启动 Connection;

2) 用队列接收者 QueueReceiver.receive() 或 QueueReceiver.receiveNoWait() 接收消息;

3) 可以随意使用 MessageListener 的实例,再注册到 QueueReceiver,然后用 MessageListener.onMessage() 接收消息;

4) 使用要求的 Message 格式来接收消息;

5) 关闭 QueueConnection。

整个过程如图 4 所示。

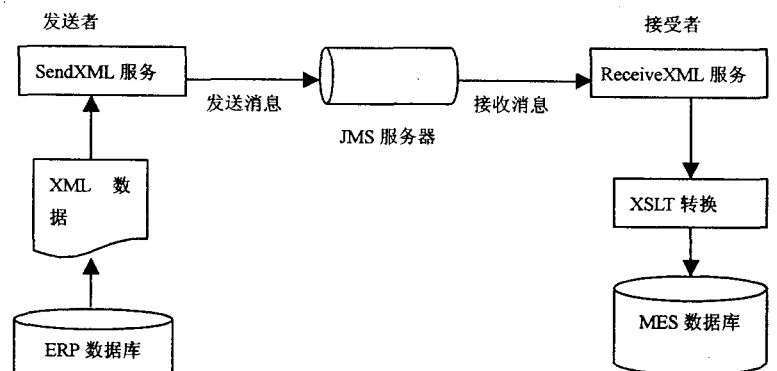


图 4 使用 JMS 从 ERP 数据库传递数据到 MES 数据库

3.4 配置 Web 服务器

在发送和接受消息前需要配置 JMS 服务器,在 JMS 服务器中建立连接工厂 sendJMSFactory 和队列 sendJMSQueue,名称保持与发送端和接收端中定义的名称一致,否则消息无法发送到服务器,最终无法到达接收端。同时还可以在 JMS 服务器中监视消息的发送和接受情况,保证消息的正常传递^[11~13]。

3.5 创建发送消息客户端

初始化 JNDI:

```
Properties pro = new Properties();
pro.put(Context.INITIAL_CONTEXT_FACTORY, "weblogic.
jndi.T3InitialContextFactory")
//使用 weblogic 作为 Web 服务器,其他服务器请另行参考
pro.put(Context.PROVIDER_URL, "T3://192.168.0.15:
7001"); //服务提供者地址
```

```

return new InitialContext(pro);
查询 QueueConnectionFactory 和 Queue, 并建立 QueueConnection
和 QueueSession
QueueConnectionFactory
queConFactory = ( QueueConnectionFactory ) jndiContext. lookup
("sendJMSFactory"); //与 JMS 服务器中建立的工厂名称一致;
Queue queue = ( Queue ) jndiContext. lookup("sendJMSQueue"); //
与 JMS 服务器中建立的队列名称一致;
QueueConnection queueConnection = queConFactory. createQueue-
Connection();
QueueSession
queueSession = queueConnection. createQueueSession( false, Session.
AUTO_ACKNOWLEDGE); //创建会话时选择自动认证模式;
QueueSender queueSender = queueSession. createSender(queue);
启动连接并发送
queueConnection.start();
String myXML = readXMLFile("Accessory.xml"); //把 XML 文件
转换为字符串格式;
TextMessage message = null;
message.setText(myXML);
queueSender.send(message);
.....

```

3.6 创建接收消息客户端

```

.....
queueReceiver = QueueSession.createReceiver(queue);
.....
Message = queueReceiver.receive();

```

收到消息,使用 XSLT 转换后存入数据库并更新数据库。

4 结束语

文中提出了基于 JMS 和 XML 相结合的方法,利用 XML 语言的易传输性,将其作为信息传递的载体;利用 JMS 的跨平台性及其可异步传输的特点构建系统间消息传输的通道,成功解决了 ERP 系统和 MES 系统间异构数据库不能进行信息交换和数据共享的问题,

消除了存在于企业间的信息孤岛^[14],大大提高了企业的自动化和信息化程度。

参考文献:

- [1] 包林玉. 基于 JMS 和 XML 的异构数据集成技术的设计与实现[J]. 电脑知识与技术, 2008, 13(2): 684-686.
- [2] 朱方娥. 基于 JMS 的消息队列中间件的研究与实现[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(5): 172-175.
- [3] 高明. 面向服务架构下的企业信息集成[J]. 长春工业大学学报: 自然科学版, 2007(4): 30-34.
- [4] 王杰勋. 利用 JMS、XML 技术实现异构数据库的数据同步[J]. 机械制造与自动化, 2007, 36(1): 71-73.
- [5] 刘迪成. 基于 XML 的钢铁企业综合生产管理系统设计与应用[J]. 计算机与应用化学, 2008, 25(7): 56-60.
- [6] 李江, 张威. InstantXML/XSL/Java 实例解除析 XML/XSL/Java 网络编程[M]. 北京: 北京希望电子出版社, 2007.
- [7] Jasnowski M. Java, XML, and Web Services Bible[M]. America: John Wiley & Sons, 2002.
- [8] Collins, Robert S. XML schema mappings for heterogeneous database access[J]. Information and Software Technology, 2002, 44: 251-257.
- [9] Juric M B. Professional J2EE EAI[M]. America: Wrox, 2002.
- [10] Aleksy M. Design and Implementation of a Bridge Between CORBA's Notification Service and the Java Message Service [C]// Hawaii: Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences. [s.l.]: [s.n.], 2003.
- [11] 赵强. J2EE 应用开发(WebLogic+JBuilder)[M]. 第2版. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [12] Artiges M. BEA WebLogic Server 8.1[M]. America: Sams, 2005.
- [13] 李绪成. Java EE 5 实用教程——基于 WebLogic 和 Eclipse [M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [14] McAllen R. Business Application: Manufacture-ERP Implementation and Operation[J]. Info World Media, 2003, 11(3): 134-138.

(上接第 245 页)

口缺陷检测算法的优缺点,实验证明,基于四点垂直弦截法定位的三圆周法瓶口缺陷检测算法达到快速准确的工业检测要求,具有广阔的市场应用前景。

参考文献:

- [1] Canny J. A computational approach edge detection[J]. IEEE Trans PAMI, 1986, 8: 679-698.
- [2] 陈元琰, 姜颖军, 王强. 玻璃瓶口裂纹检测的简易判断法[J]. 广西师范大学学报: 自然科学版, 2001(19): 19-21.
- [3] 丁挺, 丁晓丹, 范洪达. 一种快速的玻璃瓶口裂纹检测算

法[J]. 计算机测量与控制, 2007, 15(3): 323-325.

- [4] 赵桂霞, 黄山. 一种基于随机 Hough 变换圆检测的改进算法[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(4): 77-79.
- [5] 蒋锦涛. 平板玻璃缺陷检测系统的研究[D]. 合肥: 安徽大学, 2007.
- [6] 李艳红. 管制瓶综合参数图像检测系统的研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2007.
- [7] Davis L S. A Survey of Edge Detection Techniques[J]. Computer Graphics Image Processing, 1975, 4(3): 248-257.
- [8] Rogers D F. 计算机图形学的算法基础[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.